

[MENU](#)[SEARCH](#)[INDEX](#)[DETAIL](#)[JAPANESE](#)[BACK](#)

2 / 3

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-182188

(43)Date of publication of application : 23.07.1993

(51)Int.CI. G11B 5/82  
G11B 5/84

(21)Application number : 03-330936 (71)Applicant : ALPS ELECTRIC CO LTD

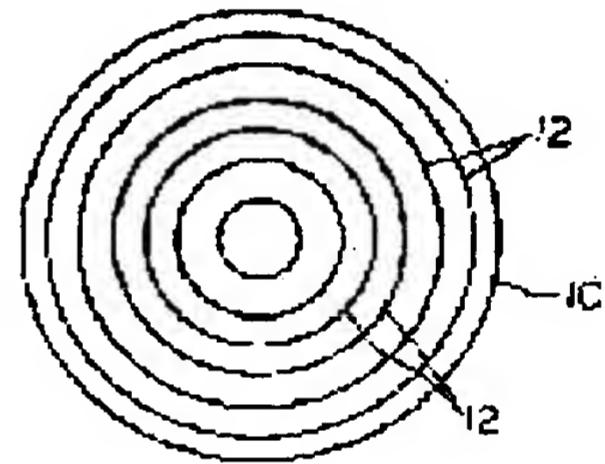
(22)Date of filing : 13.12.1991 (72)Inventor : NAKAGAWA MASAYOSHI

### (54) MAGNETIC DISK AND PRODUCTION THEREOF

#### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To assure the stable floating traveling of a magnetic head by forming plural floating control grooves for controlling the floating quantity of the magnetic head on at least either of the front surface and rear surface of the magnetic disk.

**CONSTITUTION:** The concentrical cylindrical floating control films 12 are formed on the magnetic disk 10. These grooves 12 are formed to the depth larger on the outer peripheral side than on the inner peripheral side of the disk 10. The forming pitch is narrowed more densely on the outer side than the inner side and the groove width is made larger on the outer side. The purpose thereof is to suppress the air flow pressure on the outer peripheral side where the circumferential speed is higher than the inner peripheral side of the disk 10 and the high air flow pressure is generated. The air flow pressure generated on the disk 10 is controlled by forming the grooves 12. The air flow pressure is thus maintained constant over the entire surface of the disk 10. The floating quantity of the magnetic head traveling afloat on the disk 10 is maintained constant by generating the specified air flow pressure.



#### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-182188

(43)公開日 平成5年(1993)7月23日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

G 11 B 5/82  
5/84

識別記号

厅内整理番号  
7303-5D  
Z 7303-5D

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 6(全 7 頁)

(21)出願番号

特願平3-330936

(22)出願日

平成3年(1991)12月13日

(71)出願人 000010098

アルプス電気株式会社

東京都大田区雪谷大塚町1番7号

(72)発明者 中川 正義

東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプ  
ス電気株式会社内

(74)代理人 弁理士 志賀 正武 (外2名)

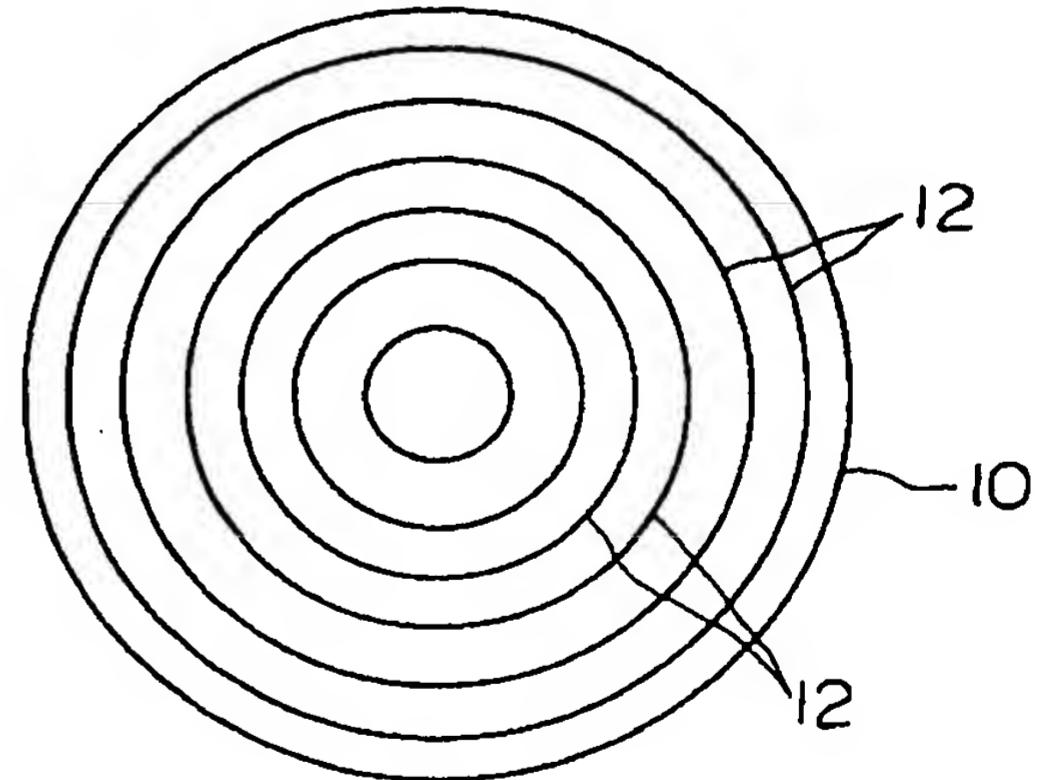
(54)【発明の名称】 磁気ディスク及びその製造方法

(57)【要約】

【目的】 磁気ディスク上の内周部および外周部での磁気ヘッドの浮上量を一定にし、磁気ヘッドの浮上安定性を高める。

【構成】 磁気ディスクの表面と裏面の少なくとも一方に、磁気ヘッドの浮上量を制御する浮上制御溝が複数形成されている。

【効果】 気流圧が浮上制御溝によって制御され、磁気ディスクの全面に渡って均一な気流圧が生じる。従って、磁気ヘッドの浮上量は磁気ディスク上のどの位置であっても変わることがなく、一定で安定した磁気ヘッドの浮上走行を実現することができる。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** 回転駆動時に磁気ヘッドが浮上走行され、該磁気ヘッドによって情報の記録再生が行なわれる磁気ディスクにおいて、磁気ディスクの表面と裏面の少なくとも一方に、磁気ヘッドの浮上量を制御する浮上制御溝が複数形成されていることを特徴とする磁気ディスク。

**【請求項2】** 請求項1記載の磁気ディスクにおいて、磁気ディスクの内周側に形成された浮上制御溝よりも外周側に形成された浮上制御溝の方が深いことを特徴とする磁気ディスク。

**【請求項3】** 請求項1または2記載の磁気ディスクにおいて、磁気ディスクの内周側よりも外周側に浮上制御溝が密に形成されていることを特徴とする磁気ディスク。

**【請求項4】** 請求項1、2または3記載の磁気ディスクにおいて、磁気ディスクの内周側に形成された浮上制御溝の溝幅よりも外周側に形成された浮上制御溝の溝幅の方が広いことを特徴とする磁気ディスク。

**【請求項5】** 基体上にNi-P合金層を成膜し、該Ni-P合金層に浮上制御溝を形成した後に磁性層を積層することを特徴とする磁気ディスクの製造方法。

**【請求項6】** 請求項5記載の磁気ディスクの製造方法において、浮上制御溝の形成にフォトリソグラフィー法を使用することを特徴とする磁気ディスクの製造方法。

**【発明の詳細な説明】**

**【0001】**

**【産業上の利用分野】** 本発明は磁気ヘッドの浮上と走行を安定化させることができる磁気ディスクに関するものである。

**【0002】**

**【従来の技術】** コンピュータ等の磁気記録装置等に用いられている円盤状の磁気ディスクにあっては、磁気ディスク上を浮上走行(浮動)する磁気ヘッドによって信号の書き込みと読み取りがなされている。この種の磁気ヘッドでは、磁気ディスクが停止している時は磁気ディスク表面に接触し、磁気ディスクが回転すると磁気ディスク表面に発生する気流の圧力(気流圧)によって浮上し、この状態で信号の書き込みと読み取りを行なうようになっている。

**【0003】** 磁気ヘッドの停止状態と浮上走行状態についてさらに詳細に説明する。磁気ディスクの起動時において、磁気ヘッドはそれ自身を支持するばね板部材のばね圧により磁気ディスク表面に押し付けられた状態になっている。この状態から磁気ディスクが回転を開始すると、磁気ヘッドは回転する磁気ディスクに接触したまま摺動する。さらに、磁気ディスクの回転速度の向上に伴い、磁気ディスクの表面に生じた気流による揚力が上昇し、この揚力が磁気ヘッドに対する前記ばね圧に打ち勝つと、磁気ヘッドは緩やかに磁気ディスク表面から浮上

し、磁気ヘッドの形状とばね圧と磁気ディスクの周速度とにより決定される浮上高さを保ちつつ磁気ディスクに対して浮上走行する。

**【0004】** ところで、磁気ディスクの表面ならびに磁気ヘッドの媒体対向面は鏡面仕上がりが施されている。鏡面仕上どうしの面が接触すると、互いの面間で吸着現象が発生する。この吸着現象が生じると、磁気ヘッドが磁気ディスクに吸着して動かなくなり、磁気ディスクまたは磁気ヘッドの損傷等、磁気記録装置の故障につながる問題があった。さらに、磁気ディスクの磁性膜において、磁化容易軸が等方的であったり、あるいは製造時のスパッタ装置のマグネットの影響を受けて磁化容易軸が磁気ディスクの半径方向に向いていたりすると、その再生出力や分解能等の低下をきたしてしまうものであった。

**【0005】** そこで、これらの問題を解決する手段として、磁気ディスクの表面にテクスチャーリングを形成する方法が採られている。図10に示すように、テクスチャーリング14は磁気ディスク30に形成された同心円状の溝である。このテクスチャーリング14、14、…は、研磨粒子を磁気ディスク30の表面に押し当てた状態で磁気ディスク30を回転させることで形成されるものである。またテクスチャーリング14は、磁気異方性の配向効果および磁気ヘッドの浮上安定性の確保等の制約により、磁気ディスクの半径方向の表面粗さは0.002~0.1μmRa、ピッチは0.1~10μmになるよう形成されている。このテクスチャーリング14を磁気ディスク30に形成することで、磁気ディスク30と磁気ヘッド間の吸着現象の発生を抑え、もって磁気記録装置の故障を防ぎ、さらに磁気ディスクの周方向に沿った磁化容易軸をもつ磁気異方性の磁気ディスクを実現することができる。

**【0006】**

**【発明が解決しようとする課題】** ところで、磁気ディスクは一定の角速度で回転するため、その表面内周部分と表面外周部分とでは磁気ディスクの周速度に差異が生じ、磁気ディスクの表面に生じる気流の大きさ及び圧力が磁気ディスクの場所によって異なるようになる。従って、磁気ヘッドは磁気ディスクの表面上に生じる気流によって浮上するものであるから、磁気ヘッドの浮上状態が磁気ディスク上の位置によって異なってしまう。即ち、磁気ヘッドの浮上量は、周速度の小さい磁気ディスク表面内周部分では低く、周速度の大きい表面外周部分では高くなる傾向がある。磁気ヘッドの記録磁界や磁気ディスクのもれ磁界は磁気ヘッドと磁気ディスクの距離に応じて小さくなる。従って、磁気ヘッドの浮上量が磁気ディスクの表面内周側と表面外周側で変化するということは、磁気記録再生特性が磁気ヘッドの磁気ディスク上の位置によって変化してしまうということであり、不具合なことであった。しかも、記録密度の向上の妨げにもなるものであった。そこで従来、この不具合を解消す

る目的で、負圧発生を利用した特殊な磁気ヘッドを用いることがある。磁気ヘッドの揚力発生面にフォトリソグラフィ等で段差を形成すると、磁気ディスクの角速度、磁気ヘッドの磁気ディスク上の位置等に応じた負圧を発生する。これを周速増加による揚力上昇とバランスさせることにより浮上量の変化を小さくするものである。

【0007】しかしながら、通常の浮動式磁気ヘッドの浮上量は0.1～0.3μm程度であって、極めて小さい浮上量である。従って、負圧による磁気ヘッドの浮上量を調整するには、非常に高い加工精度が要求される上、十分な信頼性を確保することはいたって困難であった。

【0008】本発明は前記課題を解決するためになされたもので、磁気ディスク上の内周部および外周部での磁気ヘッドの浮上量を一定にし、磁気ヘッドの浮上安定性を高めるものである。

#### 【0009】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の磁気ディスクは、回転駆動時に磁気ヘッドが浮上走行され、該磁気ヘッドによって情報の記録再生が行なわれる磁気ディスクにおいて、磁気ディスクの表面と裏面の少なくとも一方に、磁気ヘッドの浮上量を制御する浮上制御溝が複数形成されていることを特徴とするものである。

【0010】請求項2記載の磁気ディスクは、請求項1記載の磁気ディスクにおいて、磁気ディスクの内周側に形成された浮上制御溝よりも外周側に形成された浮上制御溝の方が深いことを特徴とするものである。

【0011】請求項3記載の磁気ディスクは、請求項1または2記載の磁気ディスクにおいて、磁気ディスクの内周側よりも外周側に浮上制御溝が密に形成されていることを特徴とするものである。

【0012】請求項4記載の磁気ディスクは、請求項1、2または3記載の磁気ディスクにおいて、磁気ディスクの内周側に形成された浮上制御溝の溝幅よりも外周側に形成された浮上制御溝の溝幅の方が広いことを特徴とするものである。

【0013】請求項5記載の磁気ディスクの製造方法は、基体上にNi-P合金層を成膜し、該Ni-P合金層に浮上制御溝を形成した後に少なくとも磁性層を積層することを特徴とするものである。

【0014】請求項6記載の磁気ディスクの製造方法は、請求項5記載の磁気ディスクの製造方法において、浮上制御溝の形成にフォトリソグラフィー法を使用することを特徴とするものである。

#### 【0015】

【作用】本発明の磁気ディスクでは、磁気ディスクの内周側よりも周速度が大きく、気流圧が大きく発生する外周側での気流圧を抑制するために、浮上制御溝を形成し、該浮上制御溝を

①内周側よりも外周側に形成されたものの方を深くする。

②内周側よりも外周側に密に形成する。即ち形成ピッチを狭める。

③内周側よりも外周側に形成されたものの方の溝幅を広くする。

上記浮上制御溝を形成することで、磁気ディスク上に発生する気流圧を制御することができ、磁気ディスクの全面上に渡って気流圧を一定化することができる。そして、一定の気流圧を発生させることで磁気ディスク上を浮上走行する磁気ヘッドの浮上量を一定に保つことができる。

#### 【0016】

##### 【実施例】

【実施例1】実施例1の磁気ディスクを図1～4を参照して説明する。この例の磁気ディスク10は、図4に示すように、アルミニウム、アルミニウム合金等の金属、ガラスあるいは樹脂製の円盤状の基体16の表面あるいは表裏両面に、Ni-P合金層18、磁性層22、保護膜24あるいは必要に応じて複数の中間層20が積層されたものである。この磁気ディスク10はコンピュータの磁気記録装置等の磁気記録媒体として使用されるものである。

【0017】本実施例の磁気ディスク10では、中間層20はCr層であり、磁性層22はCo-Ni層、保護膜24には炭素被膜が適用される。尚、中間層20としては、Cr単体の他にも、Cr-Co合金、Cr-Fe合金、Cr-Mo合金、Cr-Nb合金、Cr-Zr合金、Cr-Ta合金、Cr-W合金、Cr-O合金等のCrを主成分とする金属が適用され得る。

【0018】磁性層22には前記Co-Ni合金の他にも、Co-Ni-Cr合金、Co単体、Co-Cr合金、Co-Fe合金、Co-P合金、Co-Ni-P合金等の強磁性体材料が適用され得る。尚、Co-Ni合金ならびにCo-Ni-P合金の場合にはNiの含有率は約40重量%以下が好ましい。また、Co-Cr合金、Co-Fe合金ならびにCo-P合金などの場合にはCr、Fe、Pの含有率は約30重量%以下が好ましい。保護膜24にはさらに、Cr-C膜、さらにまたフッ素系有機化合物、シリコン系有機化合物が適用できる。また、こうした炭素を主成分とする化合物の他にもケイ素やホウ素を主成分とする化合物も適用され得る。

【0019】この磁気ディスク10の表面側あるいは表裏両面側には磁気ヘッド(図示略)が接触されて配置され、磁気ディスク10が回転駆動すると磁気ディスクの表面あるいは表裏両面上に気流が生じ、該気流によって磁気ヘッドが磁気ディスクと離間し、磁気ヘッドが磁気ディスク上を浮動することとなる。この浮動状態において、磁気ヘッドは磁気ディスクに情報の記録再生を行うことができるようになる。

【0020】尚、以下の実施例の記載においては、磁気ディスクの表面側について説明するが、本実施例では表

面側と裏面側では同様の構成をとることができ、表面側について説明したことは表裏両面側についても云えるものである。従って、以下の記載においては表面側についてだけの説明を行ない、両面についての説明は省略する。

【0021】図2に示すように、本実施例の磁気ディスク10では、その表面上に従来例の磁気ディスク同様にテクスチャーリング14が形成されている(図1ではテクスチャーリング14は省略されている)。さらに本実施例の磁気ディスク10においては、同心円状の浮上制御溝12が複数形成されている。この浮上制御溝12, 12, …は図2に示すように、テクスチャーリング14よりも深く形成されている。しかもこの実施例1の磁気ディスク10では、浮上制御溝12の深さが磁気ディスク10の内周側に形成されているものより外周側に形成されているものの方がより深くなるように形成されている。

【0022】一般的な3.5インチディスクの場合、実際に、磁気記録再生に使用される領域は、その中心から20~45mmのところである。また、作動時におけるその磁気ディスクの回転数は3600rpm位であるので、内周部(中心から20mmの位置)での周速度は7.5m/s位になる。また、外周部(中心から45mmの位置)での周速度は17.0m/s位になる。従って、この磁気ディスクにおいては、浮上制御溝12の深さは30nm(内周部)程度~50nm(外周部)程度であることが望ましい。

【0023】各浮上制御溝12, 12, …の溝幅は數1.00nm~數1000nmが適している。また、浮上制御溝12のピッチは數μm~數十μmが適している。このとき、磁気ディスク10の各トラックに形成される浮上制御溝12の本数とその浮上制御溝12の溝幅の積、即ち、各トラックに占める浮上制御溝12の占有面積はそのトラック面積の10%以下でなければならない。浮上制御溝のトラックに対する占有率が10%を超えると、磁気特性が劣化するためである。一般的な磁気ディスクのトラック幅は數~10μmであるので、各トラックにおける浮上制御溝の溝幅と本数の積の総和は該トラックに応じて100nm~1000nmが適していることになる。例えば、トラック幅が10μmのときに浮上制御溝12のピッチが10μmであったならば、浮上制御溝の溝幅は1μm以下となる。

【0024】尚、磁気ディスク上で、実際に磁気ヘッドが浮動しない領域では磁気ディスクに浮上制御溝12が形成されなくとも、またはその深さがより内側の浮上制御溝の深さよりも浅くなっていてもかまわない。即ち、例えば一般的の磁気ディスクにおいては前記したように実際に使用される領域は磁気ディスクの中心から20~45mmのところであるので、中心から45mm以上遠ざかっている領域での浮上制御溝の深さは中心から45m

mの位置に形成されている浮上制御溝の深さよりも浅く形成されていてもかまわない。

【0025】本実施例の磁気ディスク10を製造するには、まずディスク状の基体16の上に無電解メッキを施してNi-P合金層18を成膜する。このNi-P合金層18の膜厚は13μm程度が適している。

【0026】次に、この成膜されたNi-P合金層18に浮上制御溝12, 12, …を形成する。浮上制御溝12の形成にはフォトリソグラフィー法が最も適している。まずNi-P合金層18上にフォトレジストを塗布する。そして、浮上制御溝12, 12, …を形成する箇所にフォトマスクを形成し、紫外線光を照射して露光する。その後、これを現像して浮上制御溝を形成する箇所以外のところにマスクパターンを形成する。さらに、エッチングを施し、レジストを除去することで所望の位置にのみに浮上制御溝12が形成される。エッチングにはウエットエッチング、ドライエッチングの双方とも使用できる。浮上制御溝12の溝幅やピッチはマスクパターンによって調整され、また各浮上制御溝12の深さはエッチング時間等を調整することで、所望の深さに形成される。Ni-P合金層18への浮上制御溝12の形成は、研磨加工等によっても行なうことができる。

【0027】Ni-P合金層18にはさらにテクスチャーリング14も形成される。テクスチャーリング14は研磨テープをNi-P合金層18上に押し当てながらディスクを回転させることで研磨粒子により同心円状に形成される。

【0028】浮上制御溝12が形成された後に、Ni-P合金層18上にはさらに各種層が積層される。本実施例ではまず、スパッタによって中間層20としてCr層が成膜される。スパッタは、このワークをスパッタ室に収納して直徑100mmのCr板をターゲット電極としたDCスパッタリングとして行なわれ、もって所望の厚さに形成される。このCr層20は約30~300nmが適当であり、中でも150nm程度が最適である。

【0029】さらに、中間層20上にスパッタによって磁性層22としてCo-Ni層が成膜される。この磁性層22の厚さは約20~200nm、好ましく35nm程度が適している。磁性層22上に、炭素をスパッタして保護膜24が被膜される。この保護膜24の厚さは約5~50nmが適している。

【0030】これら中間層20、磁性層22、保護膜24の形成にはスパッタ法の他にも例えば、真空蒸着法、イオンビームデポジション法、イオンプレーティング法などの各種薄膜形成法が適用できる。さらに、保護膜24上には必要に応じてフッ素系潤滑剤などからなる潤滑膜(図示略)をディップコート法などにより被覆する。

【0031】浮上制御溝12, 12, …の形成されたNi-P層18上にこれら複数の各種層20, 22, 24を積層しても、これら積層した層によって浮上制御溝

12, 12, …が埋没することはない。Ni-P層18上に積層する各層は最大膜厚がおよそ300nm以下であり、浮上制御溝12の溝幅はおよそ0.5μm前後と十分に広いからである。即ち、Ni-P層18上に積層される各層は形成されている浮上制御溝12の形状に追従するようなる。尚、浮上制御溝12の溝幅や深さを所望の大きさにするためには、これらNi-P層18上に積層する膜厚分を考慮した上でNi-P層18上に浮上制御溝を形成しなければならない。

【0032】本実施例の磁気ディスク10ではその表面上に形成されている浮上制御溝12, 12, …によって、磁気ディスク10上を浮動する磁気ヘッドの浮上量を制御することができる。磁気ヘッドは回転する磁気ディスク10の表面上に生じる気流によって浮上するが、磁気ディスク表面に溝が形成されるとその分だけ生じる気流圧が減少する。そしてその気流圧は溝が大きいほど即ち深いほど減少する。そこで本実施例の磁気ディスク10では磁気ディスク10の内周側から外周側になるにつれて溝の深さを深くしたものである。

【0033】浮上制御溝12の形成されていない磁気ディスクでは、磁気ディスクの内周側よりも外周側の方が当然に周速度が大きくなる。従って、磁気ヘッドの浮上量は、磁気ヘッドが磁気ディスクの内周側よりも外周側に位置したときの方が大きくなってしまう。

【0034】本実施例の浮上制御溝12, 12, …の形成された磁気ディスク10では浮上制御溝12, 12, …の深さが内周側に形成されているものよりも外周側に形成されているものの方が深いので、外周側での磁気ヘッドの浮上量が抑制されるようになっている。即ち、磁気ディスクの周速度の違いにより生じる磁気ヘッドの浮上量増加量と浮上制御溝が形成されることで抑制される磁気ヘッドの浮上量減少量とが相殺され、内周側ないし外周側にかかわらず、磁気ヘッドの浮上量は一定となる。従って、磁気ヘッドの磁気記録再生特性が向上し、さらに記録密度を向上させることができる。

【0035】【実施例2】実施例2の磁気ディスクを図5を参照して説明する。実施例2の磁気ディスク10では浮上制御溝12, 12, …の深さは磁気ディスク10の内周側ないし外周側において同等であるが、その形成密度が異なるものである。即ち、磁気ディスク10に形成される複数の浮上制御溝12, 12, …は、磁気ディスク10の内周側では粗に、そして外周側になるにつれて密に形成されている。

【0036】浮上制御溝12, …の形成ピッチが内周側と外周側とで異なることで、それぞれの浮上制御溝12の深さが同一であっても、磁気ディスク10のより外周側での気流圧が減少し、もって磁気ヘッドの浮上量が抑えられるものである。

【0037】浮上制御溝12の形成ピッチが周速度の大きい外周部で狭まる実施例2の磁気ディスクでは、周速

度の上昇に伴う気流圧の増加と浮上制御溝による気流圧の抑制とが相殺し、その表面上を浮動する磁気ヘッドの浮上量は内周側ないし外周側において一定となる。従って、磁気ヘッドの磁気記録再生特性が向上し、記録密度が向上する。

【0038】尚、磁気ディスク10の浮上制御溝12以外の構成、製造方法は実施例1の磁気ディスク10と同様である。さらに、各浮上制御溝12, 12, …の深さは均一であるので、より浮上制御溝の形成が容易である。

【0039】また、浮上制御溝の形成ピッチを変えることと共に浮上制御溝の深さを変えることも有効である。即ち、磁気ディスクの内周側から外周側にかけて浮上制御溝12の形成ピッチを狭めると共にその深さを深くすることができる。この浮上制御溝の形成ピッチ調整と深さ調整を同時に行なうことでそれぞれの変化率を小さくすることができる。即ち、内周側の浮上制御溝よりも外周側の浮上制御溝を僅かに深くしておけば、形成ピッチも僅かに狭めることで本実施例の効果を得ることができる。

【0040】【実施例3】実施例3の磁気ディスクを図6を参照して説明する。実施例3の磁気ディスク10は、磁気ディスクに形成される複数の浮上制御溝の深さおよびピッチは同一であるものの、各浮上制御溝12, 12, …の溝幅が異なるものである。即ち、実施例3の磁気ディスク10では、内周側に形成される浮上制御溝12の溝幅よりも外周側に形成される浮上制御溝12の溝幅の方が広く形成されている。

【0041】外周側になるにつれて浮上制御溝12の溝幅が広くなるので磁気ディスク上に生じる気流はその影響を受け、気流圧が減少する。即ち、広い溝幅を有する浮上制御溝12の形成されている位置での磁気ヘッドの浮上量は低く抑制される。従って、周速度の大きい磁気ディスクの外周側での浮上量と溝幅の広い浮上制御溝による抑制作用が相殺され、磁気ディスクの内周側ないし外周側にかけて、磁気ヘッドの浮上量を一定に保つことができる。従って、磁気ヘッドの浮上安定性が高まり、磁気記録再生特性が安定し、信頼性が向上する。さらには記録密度が向上する。尚、磁気ディスク10の浮上制御溝12以外の構成、製造方法は実施例1の磁気ディスク10と同様である。

【0042】また、この浮上制御溝の溝幅の調整と共に、浮上制御溝の深さ及びまたは形成ピッチを調整して磁気ヘッドの浮上量を調整することもできる。即ち、磁気ディスクの内周側よりも外周側の浮上制御溝の深さを深くする、形成ピッチを狭める、溝幅を広めるという3種の方法のうち、どれかを単独に適用するか、3方法の全てを適用するか、もしくは2方法を選択して適用するかのいずれであってもかまわない。どの方法であっても浮上制御溝の形成による磁気ヘッドの浮上量減少量と、

磁気ディスクの周速差による磁気ヘッドの浮上量増加量が等しく、もって磁気ヘッドの浮上量が常に一定に保たれるようになっていればよい。尚、前記したように、磁気ディスクの各トラックに対する浮上制御溝の占有率は10%以下でないと磁気特性の劣化を招いてしまい、好ましくない。

【0043】[実施例4] 実施例4の磁気ディスクを図7を参照して説明する。実施例4の磁気ディスク10は実施例1の磁気ディスクと同様に内周側から外周側になるにつれて浮上制御溝12, 12, …の深さが深くなるものであるが、図1に示すものと異なり、浮上制御溝12, 12, …が環状に形成されていないものである。浮上制御溝12は図7に示すように断続的に形成されていてもかまわないもので、図7に示すようなものその他にも図8に示すようなもの等、破線状に形成されてもかまわない。さらには、図9に示すように、1つ1つの浮上制御溝12, 12, …が線状のものではなく、円形の穴であってもかまわない。即ち、本発明の浮上制御溝の形状は溝だけでなく、穴などの凹みであればよく、磁気ディスクの表面上の気流圧が減少すれば良い。

【0044】尚、浮上制御溝の形は上記のように限定されるものではないが、その深さは内周側よりも外周側の方がより深く形成されていなければならない。もししくは、実施例2の磁気ディスクのように内周側よりも外周側の方により密に浮上制御溝を形成しなければならない。さらにもしくは、実施例3の磁気ディスクのように、内周側に形成される浮上制御溝の溝幅よりも外周側に形成される浮上制御溝の溝幅を広くしなければならない。但し、浮上制御溝の形成によって磁気ヘッドの浮上量が抑制されればいいので、例えば、磁気ディスクの内周側から外周側にかけて浮上制御溝の溝幅を狭く形成したとしても、深さをより深く形成することで結果として磁気ヘッドの浮上量が抑制されるならば差し支えない。

#### 【0045】

【発明の効果】本発明の磁気ディスクは、その表面もしくは裏面の少なくとも一方に磁気ヘッドの浮上量を制御する浮上制御溝が形成されているものであって、請求項2記載の磁気ディスクでは、磁気ディスクの内周側に形成されている浮上制御溝よりも外周側に形成されている浮上制御溝の方が深く形成され、請求項3記載の磁気ディスクでは、磁気ディスクの内周側よりも外周側に浮上制御溝が密に形成され、請求項4記載の磁気ディスクでは、磁気ディスクの内周側よりも外周側に形成されている浮上制御溝の溝幅が広く形成されているものである。

【0046】こうした浮上制御溝を有する磁気ディスクにおいては、回転時における磁気ディスクの外周側での気流圧が抑制される。回転時の磁気ディスクでは、その内周側と外周側とでは周速差が生じ、外周側での周速度が大きく、気流圧が内周側よりも大きく発生する。本発明の磁気ディスクでは、この周速差による気流圧の変量分が浮上制御溝によって抑制され、磁気ディスクの全面に渡って均一な気流圧が生じる。従って、磁気ヘッドの浮上量は磁気ディスク上のどの位置であっても変わることがなく、一定で安定した磁気ヘッドの浮上走行を実現することができる。一定で安定した磁気ヘッドの浮上走行を保つことができるので、磁気記録再生特性の信頼性を高め、磁気記録密度を向上することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】実施例1の磁気ディスクの平面図である。

【図2】実施例1の磁気ディスクの部分断面図である。

【図3】実施例1の磁気ディスクの部分断面図である。

【図4】実施例1の磁気ディスクの部分拡大断面図である。

【図5】実施例2の磁気ディスクの平面図である。

【図6】実施例3の磁気ディスクの部分拡大平面図である。

【図7】実施例4の磁気ディスクの平面図である。

【図8】実施例4の別の磁気ディスクの平面図である。

【図9】実施例4のさらに別の磁気ディスクの平面図である。

【図10】従来例の磁気ディスクであって、図8(a)は平面図、図8(b)は要部断面図である。

#### 【符号の説明】

10 磁気ディスク

12 浮上制御溝

14 テクスチャーリング

16 基体

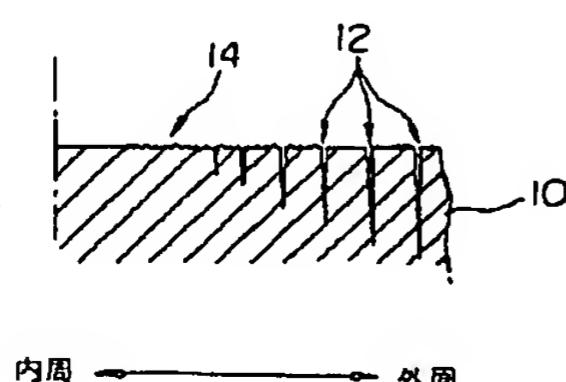
18 Ni-P合金層

22 磁性層

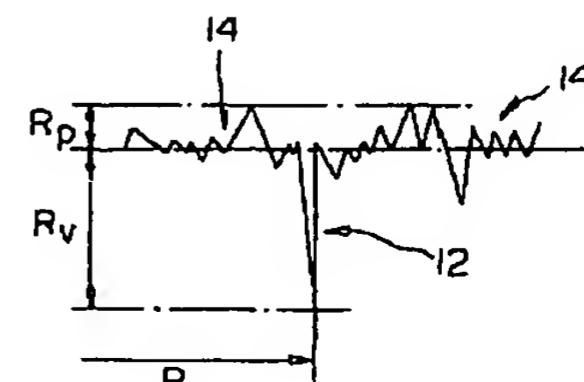
24 保護膜

30 磁気ディスク

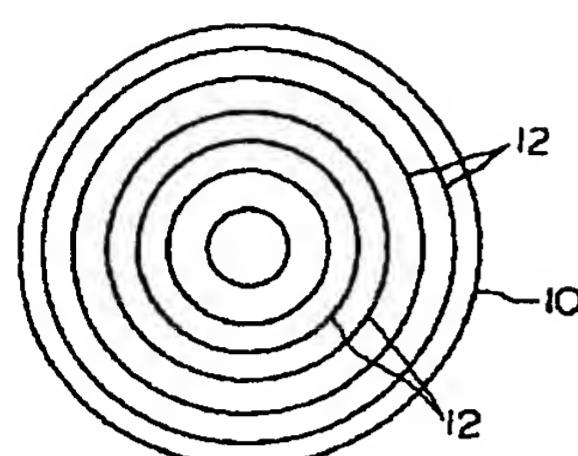
【図2】



【図3】

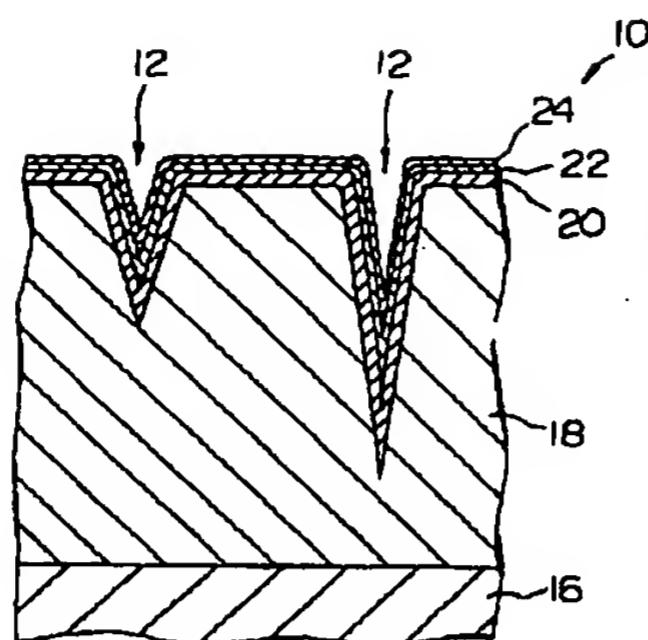


【図 1】

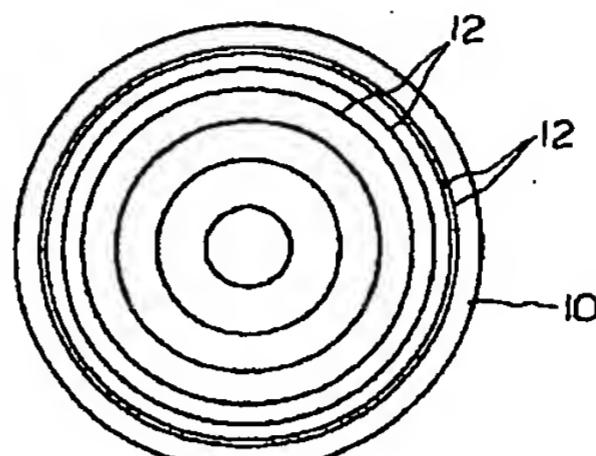


【図 7】

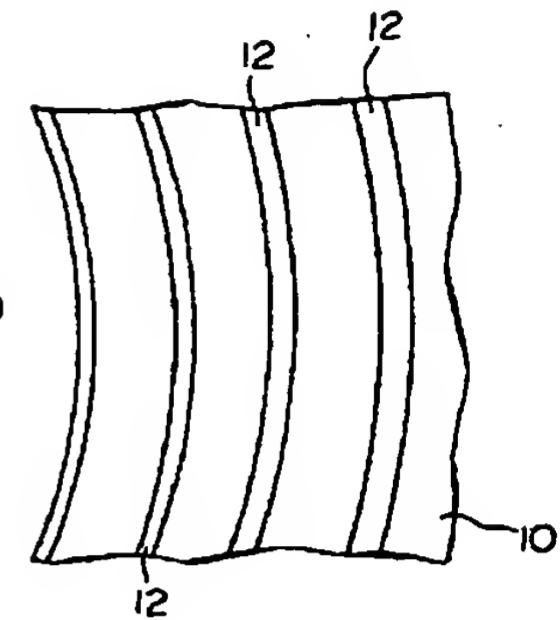
【図 4】



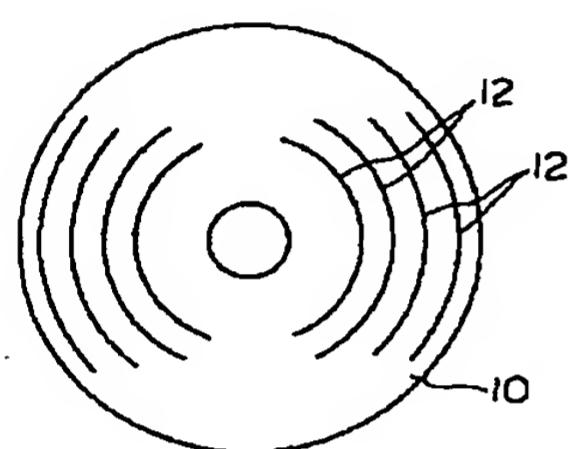
【図 5】



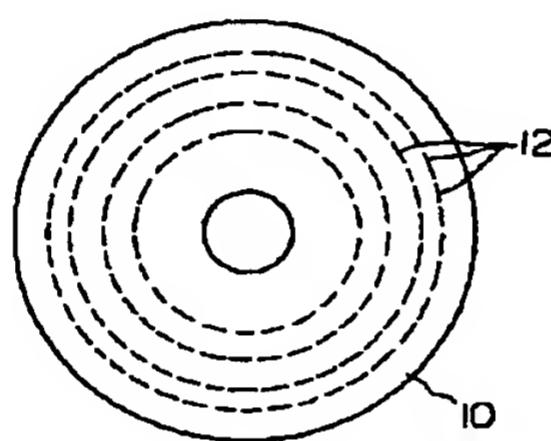
【図 6】



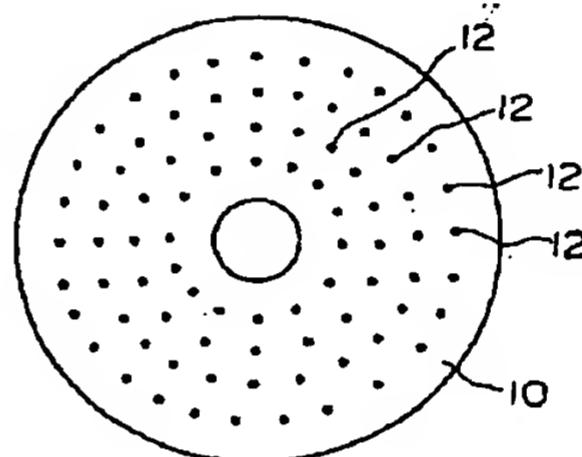
内周 ← → 外周



【図 8】



【図 9】



【図 10】

